昆 虫 学 报
KUNCHONG XUEBAO
第 63 卷 第 7 期
2020 年 7 月 20 日

本期重点推介

内源性逆转录病毒(ERVs)是一类在宿主基因组中世代留存的有类似病毒结构的序列元件。ERVs 基因组两端有与外源逆转录病毒类似的长末端重复序列(LTRs),中间有 1 ~ 3 个主要的开放阅读框(*gag*, *pol* 和 *env*)编码病毒复制所需的结构和功能蛋白,其中 *env* 的表达与 ERVs 的侵染能力有关。福建农林大学应用生态研究所王月和尤民生等在通过小菜蛾 *Plutella xylostella* 精巢转录组分析发现一个小菜蛾内源性逆转录病毒元件 PxERV 的基础上,用基因克隆和测序得到 PxERV 的 env 基因序列,利用 qPCR 技术检测了 env 基因在小菜蛾 G88 品系不同发育时期虫体和精巢中的表达模式及 FZ 品系成虫和 G88 品系的成虫和幼虫中 env 基因拷贝数的变化,利用 CRISPR/Cas9 介导小菜蛾 G88 品系中 env 基因突变,检测 PxERV 的独立复制活性,结果表明 PxERV 在小菜蛾世代间存在独立复制活性,但在小菜蛾发育过程中不会独立复制(pp. 817 - 824)。

黑腹果蝇 *Drosophila melanogaster* 是研究最深入、分子生物学机制了解最清楚的昆虫模式生物。为了在活体水平验证飞蝗 *Locusta migratoria* 羧酸酯酶基因 *LmCesA1* 和 *LmCesA2* 是否参与有机磷杀虫剂的代谢解毒,山西大学中医药现代研究中心尹菲和张建琴等采用 Gal4/UAS 系统,借助转基因技术构建转这两个基因的黑腹果蝇品系 UAS-LmCesA1 和 UAS-LmCesA2,再选取 3 品系 Gal4(act-Gal4, tub-Gal4 和 c601-Gal4)果蝇作为母本分别与这两种转基因果蝇以及一种亲本对照果蝇(RB0006{y v; attP40, y + })进行杂交,对子一代转基因果蝇通过 DNA 和 RNA 鉴定筛选出成功构建的品系,采用生测方法检测转基因果蝇与 Gal4 果蝇杂交后代对马拉硫磷的抗性,结果验证了 *LmCesA2* 可能参与飞蝗对马拉硫磷的代谢解毒过程(pp. 843 - 850)。

榕树依赖专性榕小蜂传粉,同时为传粉榕小蜂提供繁衍后代的场所,两者形成动植物间经典的协同进化关系。在雌花期榕果内,榕小蜂需在有限的存活时间内完成传粉和产卵。为了探究传粉榕小蜂如何在传粉与产卵之间进行权衡和时间分配以利于维持榕树-榕小蜂互惠共生体系的稳定,中国科学院西双版纳热带植物园和云南大学联培硕士研究生汪雪敏在彭艳琼的指导下,选择雌雄同株的聚果榕 *Ficus racemosa*,采集其雌花期果运用显微视频设备观察、连续记录其传粉榕小蜂柑颚榕小蜂 *Ceratosolen* sp. 雌蜂在榕果内的搜索、产卵和传粉行为,并进行相关特征测量及控制性引蜂试验,结果揭示了传粉榕小蜂在聚果榕雌花期果内的产卵和传粉行为模式,表明榕小蜂先产卵、后传粉,并且在传粉和产卵之间存在时间和数量上的权衡(pp. 861 - 869)。 (袁德成)

封面照片:照片示桃红颈天牛 *Aromia bungii*(鞘翅目:天牛科)雌成虫在桃 *Prunus persica*(蔷薇科)果上取食。桃红颈天牛幼虫主要危害蔷薇科果树和风景园林植物,其成虫取食桃、杏果实,幼虫钻蛀危害树干,易造成树势衰弱和风折。本期报道了桃红颈天牛成虫的交配行为及对不同寄主植物的栖落和产卵选择性(pp. 851 - 860)。照片由王伟超于 2018 年 7 月 25 日摄于河北顺平县桃树林。

Front cover: Photo shows a female adult of *Aromia bungii* (Coleoptera: Cerambycidae) feeding on a fruit of *Prunus persica* (Rosaceae). *A. bungii* mainly attacks fruit and ornamental tree species of Rosaceae, and its adults feed on fruits of peach or apricot and larvae excavate tunnels in the trunk of host tree, often resulting in tree weakening and broken by wind. In this issue, a study on the mating behavior of *A. bungii* adults and their perching and oviposition preference on different host plants is reported (pp. 851 - 860). The photo was taken by WANG Wei-Chao at a peach plantation in Shunping County, Hebei Province on July 25, 2018.

目 录

研究论文

❖ **生理与生化**

779 褐飞虱丝氨酸蛋白酶抑制剂基因 *Nlserpin4* 的克隆及表达模式分析
王正亮, 朱杭锋, 潘海波, 俞晓平

788 沙葱萤叶甲表皮蛋白基因的鉴定及表达谱分析
段天凤, 李 玲, 马红悦, 庞保平, 单艳敏, 张卓然

798 家蚕丝氨酸蛋白酶抑制剂 Bmserpin2 对酚氧化酶原激活和抗菌肽基因表达的抑制作用
李 冰, 孙 帆, 陶姗姗, 夏家凤, 叶崇军

807 疆夜蛾 Plus-C 气味结合蛋白 PsauOBP7 的组织表达谱及配体结合特性分析
孙亚兰, 吕琪卉, 杨海博, 胡镇杰, 李定旭, 董钧锋

817 小菜蛾基因组中内源性逆转录病毒元件 PxERV 的发现与特征分析
王 月, 卢 丛, 刘天生, 陈韶萍, 尤民生

825 扩头蔡白蚁肠道蛋白的鉴定
苏丽娟, 伍志伟, 高新浩, 赵鹏飞, 肖元玺, 楚君鹏, 宋安东

❖ **病理与微生物**

835 孢悬液浓度和宿主体型大小对球孢白僵菌对松墨天牛幼虫的致病力的影响
郭 涵, 刘柱东, 孙江华

❖ **毒理与抗性**

843 转飞蝗羧酸酯酶基因果蝇品系的构建及其在有机磷农药代谢解毒中的作用
尹 菲, 杨 洋, 张徐波, 张建珍, 张建琴

❖ **生态与害虫治理**

851 桃红颈天牛成虫的交配行为及对不同寄主植物的栖落和产卵选择性
陈俊蓉, 闫诗谣, 曹丹丹, 靖金蕊, 张 阔, 管凯敏, 马海峰, 魏建荣

861 聚果榕传粉榕小蜂传粉与产卵之间的权衡
汪雪敏, 苗白鸽, 彭艳琼

❖ **进化与系统学**

870 基于 GC-MS 的异翅亚目臭腺分泌物化学分类学分析
张 嫣, 夏 炎, 陈企发, 卜文俊

综 述

889 节肢动物内共生菌 *Wolbachia* 的研究进展
朱翔宇, 尤士骏, 刘天生, 张 玲, 尤民生

902 双翅目害虫性别分离技术的研究进展及展望
彭 威, 李云欣, 翁诗函, 周若涵, 潘 熙, 李佳洋, 韩宝瑜

ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Vol. 63 No. 7, July 20, 2020

CONTENTS

RESEARCH PAPERS

❖ **Physiology and Biochemistry**

779 Cloning and expression profiling of the serine protease inhibitor gene *Nlserpin4* in the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae)
WANG Zheng-Liang, ZHU Hang-Feng, PAN Hai-Bo, YU Xiao-Ping

788 Identification and expression profiling of cuticular protein genes in *Galeruca daurica* (Coleoptera: Chrysomelidae)
DUAN Tian-Feng, LI Ling, MA Hong-Yue, PANG Bao-Ping, SHAN Yan-Min, ZHANG Zhuo-Ran

798 Inhibition of the activation of prophenol oxidase and the expression of antimicrobial peptide genes by the serine protease inhibitor Bmserpin2 in *Bombyx mori*
LI Bing, SUN Fan, TAO Shan-Shan, XIA Jia-Feng, YE Chong-Jun

807 Tissue expression profiling and ligand binding characterization of the Plus-C odorant binding protein PsauOBP7 of *Peridroma saucia* (Lepidoptera: Noctuidae)
SUN Ya-Lan, LÜ Qi-Hui, YANG Hai-Bo, HU Zhen-Jie, LI Ding-Xu, DONG Jun-Feng

817 Discovery and characterization of an endogenous retroviral element, PxERV, in the genome of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae)
WANG Yue, LU Cong, LIU Tian-Sheng, CHEN Shao-Ping, YOU Min-Sheng

825 Identification of proteins in the gut of *Tsaitermes ampliceps* (Isoptera: Rhinotermitidae)
SU Li-Juan, WU Zhi-Wei, GAO Xin-Hao, ZHAO Peng-Fei, XIAO Yuan-Xi, CHU Jun-Peng, SONG An-Dong

❖ **Pathology and Microbiology**

835 Effects of spore suspension concentration and host body size on the pathogenicity of *Beauveria bassiana* against *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae) larvae
GUO Han, LIU Zhu-Dong, SUN Jiang-Hua

❖ **Toxicology and Resistance**

843 Construction of transgenic *Drosophila* strains with carboxylesterase genes of *Locusta migratoria* (Orthoptera: Acrididae) and their roles in the metabolic detoxification of organophosphorus pesticides
YIN Fei, YANG Yang, ZHANG Xu-Bo, ZHANG Jian-Zhen, ZHANG Jian-Qin

❖ **Ecology and Pest Management**

851 Mating behavior of *Aromia bungii* (Coleoptera: Cerambycidae) adults and their perching and oviposition preference on different host plants
CHEN Jun-Rong, YAN Shi-Yao, CAO Dan-Dan, JING Jin-Rui, ZHANG Kuo, JIAN Kai-Min, MA Hai-Feng, WEI Jian-Rong

861 Trade-off between pollination and oviposition of the pollinator *Ceratosolen* sp. (Hymenoptera: Agaonidae) in monoecious *Ficus racemosa*
WANG Xue-Min, MIAO Bai-Ge, PENG Yan-Qiong

❖ **Evolution and Systematics**

870 Chemotaxonomic analysis of scent gland secretions in Heteroptera based on GC-MS
ZHANG Yan, XIA Yan, CHEN Qi-Fa, BU Wen-Jun

REVIEW ARTICLES

889 Research progress on *Wolbachia* endosymbionts in arthropods
ZHU Xiang-Yu, YOU Shi-Jun, LIU Tian-Sheng, ZHANG Ling, YOU Min-Sheng

902 Progress and prospects of sex-separation techniques for dipteran insects
PENG Wei, LI Yun-Xin, WENG Shi-Han, ZHOU Ruo-Han, PAN Xi, LI Jia-Yang, HAN Bao-Yu

国内外公开发行 刊号: ISSN 0454-6296 / CN 11-1832/Q 代号: 国外发行 Q61 / 国内邮发 2-153 定价: 50.00 元 Code No. Q61